

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-252450  
(43)Date of publication of application : 28.09.1993

(51)Int.Cl

H04N 5/335  
A61B 1/04  
G02B 23/24  
H04N 7/18

(21)Application number : 04-048606  
(22)Date of filing : 05.03.1992

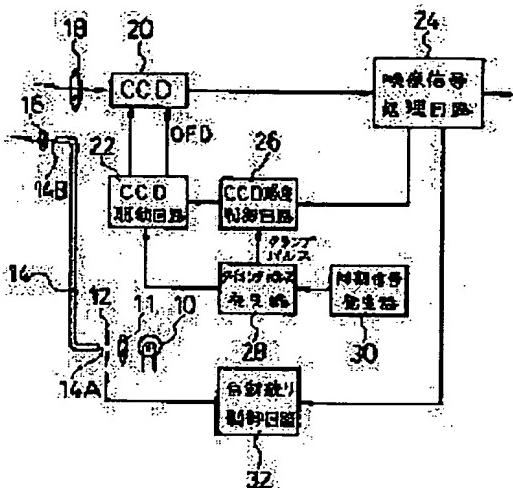
(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD  
(72)Inventor : MATSUMOTO SEIJI

## (54) ELECTRONIC ENDOSCOPE DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To vary sensitivity of a solid-state image pickup element, to brightly photograph a dark part which cannot be corrected entirely by light quantity control executed by a conventional diaphragm, and also, to use an illuminating lamp longer than conventional by controlling an OFD voltage applied to an OFD electrode of the solid-state image pickup element in accordance with an output signal of the solid-state image pickup element.

**CONSTITUTION:** An object to be photographed is irradiated with an illuminating light from the tip part of the endoscope, a reflected image from the object to be photographed concerned is photodetected by a solid-state image pickup element 20 provided in the tip part of the endoscope, and an output signal of the solid-state image pickup element 20 is processed and outputted to a monitor TV. The solid-state image pickup element 20 generates a sensitivity control signal of a voltage corresponding to an output signal level of the solid-state image pickup element 20, in the electronic endoscope device in which the sensitivity is varied in accordance with an OFD voltage applied to an OFD electrode, and this device is provided with a CCD sensitivity control circuit 26 for outputting this generated sensitivity control signal to the OFD electrode of the solid-state image pickup element 20 as the OFD voltage.



Y 11

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.10.1998  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.05.2000  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2000 Japanese Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl.  
 H 04 N 5/335  
 A 61 B 1/04  
 G 02 B 23/24  
 H 04 N 7/18

識別記号 Q  
 372 7831-4C  
 B 7132-2K  
 M

F I

技術表示箇所

## 審査請求 未請求 請求項の数3(全9頁)

(21)出願番号 特願平4-48606

(22)出願日 平成4年(1992)3月5日

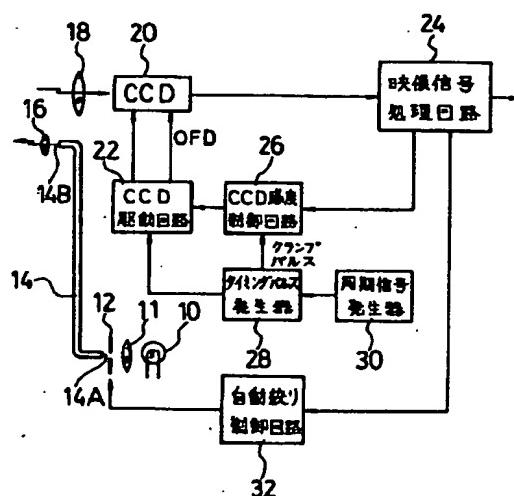
(71)出願人 000005430  
 富士写真光機株式会社  
 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地  
 (72)発明者 松本 征二  
 埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士  
 写真光機株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 松浦 憲三

## (54)【発明の名称】電子内視鏡装置

## (57)【要約】

【目的】固体撮像素子のO F D電極に印加するO F D電圧を、固体撮像素子の出力信号に応じて制御することにより、固体撮像素子の感度を変化させ、従来の絞りによる光量制御では補正しきれない暗い所を明るく撮像することができ、また照明ランプを従来よりも長く使用できるようとする。

【構成】内視鏡先端部から照明光を被写体に照射し、該被写体からの反射像を内視鏡先端部に配設した固体撮像素子20で受光し、該固体撮像素子20の出力信号を信号処理してモニタTVに出力する電子内視鏡装置であって、前記固体撮像素子20はO F D電極に印加されるO F D電圧に応じて感度が変化する電子内視鏡装置において、前記固体撮像素子20の出力信号レベルに対応した電圧の感度制御信号を生成し、この生成した感度制御信号をO F D電圧として前記固体撮像素子20のO F D電極に出力するCCD感度制御回路26を設けるようにしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内視鏡先端部から照明光を被写体に照射し、該被写体からの反射像を内視鏡先端部に配設した固体撮像素子で受光し、該固体撮像素子の出力信号を信号処理してモニタ TVに出力する電子内視鏡装置であって、前記固体撮像素子は OFD 電極に印加される OFD 電圧に応じて感度が変化する電子内視鏡装置において、前記固体撮像素子の出力信号レベルに対応した電圧の感度制御信号を生成する手段と、

前記生成された感度制御信号を前記固体撮像素子の OFD 電極に出力する手段と、

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 2】 内視鏡先端部から照明光を被写体に照射し、該被写体からの反射像を内視鏡先端部に配設した固体撮像素子で受光し、該固体撮像素子の出力信号を信号処理してモニタ TV 出力する電子内視鏡装置であって、前記固体撮像素子は OFD 電極に印加される OFD 電圧に応じて感度が変化する電子内視鏡装置において、前記固体撮像素子の出力信号レベルが基準レベル以上のときに、該出力信号レベルに対応した電圧の感度制御信号を生成する手段と、

前記出力信号レベルが前記基準レベル以下の場合には、感度を高くする所定の OFD 電圧を前記固体撮像素子の OFD 電極に出力し、前記出力信号レベルが前記基準レベル以上の場合には、前記生成された感度制御信号を前記固体撮像素子の OFD 電極に出力する手段と、

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項 3】 内視鏡先端部から時系列に色分解した R, G, B の照明光を被写体に照射し、該被写体からの反射像を内視鏡先端部に配設した固体撮像素子で受光し、該固体撮像素子から順次出力される R, G, B の色画像信号を各色別に画像メモリに順次記憶させるとともに、該画像メモリから同時に R, G, B の色画像信号を読み出す電子内視鏡装置であって、前記固体撮像素子は OFD 電極に印加される OFD 電圧に応じて感度が変化する電子内視鏡装置において、

前記 R, G, B の色画像信号から現在の照明光と同色の色画像信号を取り出す手段と、

前記取り出した色画像信号の信号レベルに対応した電圧の感度制御信号を生成する手段と、

前記生成された感度制御信号を前記固体撮像素子の OFD 電極に出力する手段と、

を備えたことを特徴とする電子内視鏡装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は固体撮像素子を用いた電子内視鏡装置に係り、特に照明光の照射下において被写体の撮像を行う電子内視鏡装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】医療用や工業用として用いられる電子内

視鏡は、内視鏡本体と、プロセッサと、モニタ装置とを備え、内視鏡本体における挿入部を体腔等の内部に挿入して、プロセッサに内蔵もしくは独立した照明装置から被写体に向けて照明光を照射し、当該被写体からの反射像を CCD 等の固体撮像素子によって光電変換し、この光電変換した信号をプロセッサに伝送し、該プロセッサにおいて信号処理を行った上でモニタ装置にカラー表示するようしている。

【0003】ここで、内視鏡本体の挿入部の細径化を図るために、通常は 1 枚の固体撮像素子を用いてカラー映像信号を得るようにしている。このカラー映像信号を得る方式には、所謂同時方式と面順次方式がある。同時方式は、固体撮像素子の受光部上に、赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) の各波長光を通過させるカラーフィルタアレイを市松模様に配置し、この固体撮像素子を露光して受光部の各画素に蓄積された R, G, B の蓄積電荷を読み出したのち、信号処理してカラー映像信号を作成する方式であり、面順次方式は、照明ランプからの照明光を回転カラーフィルタを介して R, G, B の各色波長領域光による照明を順次繰り返し行い、一方、固体撮像素子において各色の照明毎に電荷の蓄積及び転送を繰り返すことにより、R, G, B の各色画像信号をそれぞれフィールド毎に形成し、これらの各色画像信号を R, G, B のフィールドメモリを介して同時式信号に変換することによりカラー映像信号を作成する方式である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記同時方式、面順次方式を問わず、固体撮像素子を駆動して被写体の映像を撮影する際に、鮮明で高画質の映像を得るには、被写体を適切な照明光量で照明しなければならない。然るに、照明窓及び観察窓が設けられた内視鏡本体の挿入部先端と被写体との位置関係や、被写体の反射率等によっては適正な照明光量は一定ではない。例えば、被写体が遠い位置にある場合には、この被写体からの反射光量が少なくなるので、固体撮像素子の受光光量も少なくなり、モニタ画面が暗くなる。これに対し、被写体が近い位置にある場合には、固体撮像素子の受光光量が大き過ぎて固体撮像素子がすぐに飽和してしまい、所謂白つぶれ現象が生じ、モニタ画像の白部分の詳細情報が欠落し、やはり画質が悪化する。

【0005】そこで、従来は、被写体の位置や該被写体の光の反射率等に応じて照明ランプから照射する照明光量を調整する機構が設けられており、これにより被写体からの反射光量の変化に伴う固体撮像素子の受光量の変化を調整している。この照明光量を調整する機構は、照明光を機械的に制御する絞りと、この絞りを駆動するため絞り駆動機構と、この絞り駆動機構を制御する制御回路とかなり、制御回路は固体撮像素子の出力信号を検波してその中の輝度情報を取り出し、この輝度情報を所定の基準レベルになるように絞り駆動機構を制御し、こ

れにより固体撮像素子の出力レベルがほぼ一定になるように照明光量を調整している。

【0006】ところで、キセノンランプ等の照明ランプは、経時に光量が低下していくことが知られており、光量が低下したときには、前記絞りを開放しても暗い画面となってしまう。そのため、高価なランプを少しでも長く使用し、患部も鮮明に観察したいという潜在的 requirement があったが、200時間程度毎にランプ交換をしなくてはならなかった。

【0007】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、従来の絞りによる光量制御では補正しきれない暗い所を明るく撮像することができ、また照明ランプを従来よりも長く使用することが可能な電子内視鏡装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するために、内視鏡先端部から照明光を被写体に照射し、該被写体からの反射像を内視鏡先端部に配設した固体撮像素子で受光し、該固体撮像素子の出力信号を信号処理してモニタTVに出力する電子内視鏡装置であって、前記固体撮像素子はOFD電極に印加されるOFD電圧に応じて感度が変化する電子内視鏡装置において、前記固体撮像素子の出力信号レベルに対応した電圧の感度制御信号を生成する手段と、前記生成された感度制御信号を前記固体撮像素子のOFD電極に出力する手段と、を備えたことを特徴としている。

#### 【0009】

【作用】本発明は、固体撮像素子のオーバーフロー・ドレイン（以下、OFDという）電極に印加するOFD電圧によって固体撮像素子の感度が変化することに着目し、従来、一定電圧（10～12V）に固定されていたOFD電圧を、固体撮像素子の出力信号レベルに対応して変化させ、これにより低照明下、又は被写体からの反射光量が少ない場合（即ち、固体撮像素子への入射光量が少ない場合）でも高感度で撮像することができるとともに、固体撮像素子への入射光量が多くなってもブルーミングが発生しないようにしている。

#### 【0010】

【実施例】以下添付図面に従って本発明に係る電子内視鏡装置の好ましい実施例を詳述する。先ず、本発明を原理的に説明する。固体撮像素子にはOFD電極をもっているものがあり、このOFD電極は、通常、電荷蓄積時間内に入射光によって固体撮像素子の受光部に蓄積される電荷が、OFD電極の電位によって規定される或る一定の電荷に達すると、それ以上の電荷は余剰電荷としてドレンに放出し、入射光量が多いときのブルーミングを軽減するために設けているが、他方、固体撮像素子の中には、図2に示すように、そのOFD電極の電圧の増減によって固体撮像素子の感度が変化するものがある。

【0011】このような固体撮像素子を使用してそのOFD電極に印加するOFD電圧を、固体撮像素子の出力信号に応じて制御することにより、被写体の照明状態に応じた固体撮像素子の感度制御を行い、被写体の暗い所では感度を上げ、明るい所では感度を下げて使うことにより、画像の暗さを軽減して体腔内患部のより鮮明な観察を可能にしている。

【0012】図1は本発明に係る電子内視鏡装置の第1実施例を示すブロック図であり、同時方式に関して示している。同図において、10は白色発光する照明ランプ（例えば、キセノンランプ）、14はライトガイドを示している。この照明ランプ10から発せられた照明光は、集光レンズ11、絞り12を介してライトガイド14の入射端14Aに入射し、ライトガイド14により伝送されて、その出射端14Bから照明用レンズ16を介して被写体に向けて照射される。

【0013】このようにして照明された被写体からの反射像は、対物レンズ18を介して固体撮像素子（以下、CCDという）20の受光面に結像される。CCD20

20は、前述した図2のグラフに示すようなOFD電圧-感度特性を有するもので、CCD駆動信号を出力するCCD駆動回路22により駆動され、R、G、Bの色画像信号を映像信号処理回路24に出力するとともに、CCD感度制御回路26からCCD駆動回路22を介してOFD電極に印加されるOFD電圧（感度制御信号）によって感度が制御される。尚、タイミングパルス発生器28は同期信号発生器30から加えられる同期信号に同期して前記CCD駆動回路22にタイミングパルスを加えるとともに、CCD感度制御回路26にクランプパルスを加える。尚、CCD感度制御回路26の詳細については後述する。

【0014】映像信号処理回路24は、CCD20から入力する各色画像信号を演算合成し、カラー映像信号を図示しないモニタ装置に出力するとともに、CCD感度制御回路26及び自動絞り制御回路32に出力する。自動絞り制御回路32は、映像信号処理回路24から入力する映像信号を検波してその中の輝度情報を取り出し、この輝度情報が予め設定された所定の基準レベルになるように絞り12を制御する。

【0015】次に、CCD感度制御回路26について説明する。図3はCCD感度制御回路26の具体例を示す回路図である。このCCD感度制御回路26は、主に增幅回路26A、クランプ回路26B、OFD基準電圧設定回路26C、エミッタホロワ26D等から構成されている。映像信号処理回路24から入力する映像信号は、增幅回路26Aによって所定のレベルまで増幅されたのち、クランプ回路26Bに加えられる。クランプ回路26Bには、タイミングパルス発生器28からクランプパルスが加えられるとともに、OFD基準電圧設定回路26CによってOFD基準電圧が設定されている。尚、O

FD基準電圧設定回路26Cは、可変抵抗VRによってOFD基準電圧を適宜設定できるように構成されている。

【0016】クランプ回路26Bは同期信号に同期したクランプパルスが印加される毎にトランジスタTrをオンにし、所定のレベルに増幅された映像信号を強制的にOFD基準電圧（例えば、5V）にクランプし、これをエミッタホロワ26Dを介して感度制御信号として出力する。尚、この感度制御信号は、入力する映像信号に対応した波形を有しているが、CCD感度制御回路26内で積分してもよい。

【0017】このようにしてCCD感度制御回路26によって作成された感度制御信号は、CCD駆動回路22を介してCCD20のOFD電極に印加され、CCD20の感度を制御する。即ち、図2のグラフに示したように、CCD20の感度はOFD電圧によって変化するので、映像信号が大きいときには感度制御信号（OFD電圧）が大きくなりCCD感度を下げ、これによりCCD出力レベルも小さくなり、一方、映像信号が小さいときにはOFD電圧が小さくなりCCD感度を上げ、これによりCCD出力レベルは大きくなる。

【0018】図4は本発明に係る電子内視鏡装置の第2実施例を示すブロック図である。尚、図1に示した第1実施例と共に通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。同図に示すように、第2実施例は、第1実施例と比較してスイッチ34及び映像レベル検出回路36が追加されている点で、第1実施例と相違する。即ち、映像レベル検出回路36は、映像信号処理回路24から加えられる映像信号が或る一定レベル以上か否かを検出し、一定レベル以上になると、スイッチ34をオフからオンにして映像信号をCCD感度制御回路26に出力する。

【0019】これにより、映像信号が或る一定レベル以下の場合にはCCD20は高い感度で使用され、映像信号が或る一定レベル以上になると、OFD電圧を上げ、CCD感度を下げてブルーミングの発生を抑制するようになっている。図5は本発明に係る電子内視鏡装置の第3実施例を示すブロック図であり、面順次方式に関して示している。尚、図1に示した第1実施例と共に通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0020】同図に示すように、第3実施例の電子内視鏡装置は面順次方式であり、絞り12とライトガイド14の入射端14Aとの間には、回転カラーフィルタ13が介装されている。このカラーフィルタ13には、R（赤）の波長領域光を透過させるRフィルタ域と、G（緑）の波長領域光を透過させるGフィルタ域と、B（青）の波長領域光を透過させるBフィルタ域とが設けられており、このカラーフィルタ13を回転させることによって、R、G、Bの各波長光による順次照明が行われる。このR、G、Bの順次照明光はライトガイド14により伝送されて、その出射端14Bから照明用レンズ

16を介して被写体に向けて照射される。CCD20は上記R、G、Bの順次照明光によって照明された被写体からの反射像を光電変換し、R、G、Bの各色の画像信号を順次映像信号処理回路24に出力する。映像信号処理回路24から出力される各色画像信号は、第1実施例と同様にCCD感度制御回路26及び自動絞り制御回路32に加えられるとともに、A/D変換器40に加えられる。

【0021】A/D変換器40は入力信号をデジタル信号に変換してフィールドメモリ42に出力する。フィールドメモリ42はR画像信号を記憶するRメモリ域42R、G画像信号を記憶するGメモリ域42G、B画像信号を記憶するBメモリ域42Bを有し、A/D変換器40から順次加えられるR、G、Bの色画像信号を対応する色のメモリ域に記憶するとともに、これらのメモリ域42R、42G、42Bに記憶されている画像信号を同時に読み出し、これにより同時式の画像信号に変換する。

【0022】このフィールドメモリ42における各メモリ域42R、42G、42Bの出力側には、それぞれD/A変換器44R、44G、44Bが設けられており、同時式に変換された画像信号は、これらのD/A変換器44R、44G、44Bにおいてアナログ信号に変換された後に、カラーエンコーダ46によって複合映像信号に変換される。そして、この複合映像信号、又はR、G、B信号は図示しないモニタ装置に出力され、ここで被写体のカラー表示が行われる。

【0023】図6は本発明に係る電子内視鏡装置の第4実施例を示すブロック図である。尚、図5に示した第3実施例と共に通する部分には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。同図に示すように、第4実施例は、CCD感度制御回路26に入力させる映像信号が第3実施例と相違する。

【0024】即ち、D/A変換器44R、44G、44Bの各出力は、スイッチ47R、47G、47Bを介してCCD感度制御回路26に加えられる。ここで、各スイッチ47R、47G、47Bは、それぞれイネーブル信号発生器48から出力されるB、R、Gのイネーブル信号B<sub>EN</sub>、R<sub>EN</sub>、G<sub>EN</sub>によってオン/オフが制御され、イネーブル信号B<sub>EN</sub>、R<sub>EN</sub>、G<sub>EN</sub>の入力時にオンされる。

【0025】これにより、現在被写体を照明している照明光の色と同じ色の映像信号を入力させるようになっている。尚、イネーブル信号発生器48は、カラーフィルタ13におけるR、G、Bの各フィルタ域が照明光路に臨んだときを検出する検出器49からの検出出力に基づいてR、G、Bのイネーブル信号R<sub>EN</sub>、G<sub>EN</sub>、B<sub>EN</sub>を発生するもので、これらのイネーブル信号R<sub>EN</sub>、G<sub>EN</sub>、B<sub>EN</sub>は、通常、フィールドメモリ42の各メモリ域42R、42G、42Bに対応する色の画像信号を記憶させるた

めに使用されている。

【0026】次に、現在被写体を照明している照明光と、CCD感度制御回路26に入力する映像信号との関係を図7のタイミングチャートを参照しながら説明する。図7(A)に示すように、R, G, Bの順次照明光によって被写体を照明すると、CCD20からは1フィールド分遅れてその照明された被写体像のR, G, Bの色画像信号が順次出力される(図7(B))。

【0027】一方、R, G, Bのイネーブル信号REN, GEN, BENは、図7(C)～(E)に示すタイミングで発生しており、前述したようにイネーブル信号REN, GEN, BENによってフィールドメモリ42の書き込み行われる。従って、フィールドメモリ42から読み出されD/A変換器44R, 44G, 44Bでアナログ信号に変換された各出力は、図7(F)～(H)に示すようになる。

【0028】そして、図6で説明したようにイネーブル信号RENの出力時にスイッチ47Gをオンにし、イネーブル信号GENの出力時にスイッチ47Bをオンにし、イネーブル信号BENの出力時にスイッチ47Rをオンにして映像信号を取り込む(図7(I)～(K)参照)。これにより、CCD感度制御回路26に入力する映像信号は図7(L)に示すようになり、現在被写体を照明している照明光(図7(A))の色に対応するようになる。

【0029】尚、第4実施例では、映像信号処理回路24から出力される映像信号を自動絞り制御回路32に加えるようにしているが、CCD感度制御回路26に加えられる映像信号と同じ信号にしてもよい。また、CCD感度制御回路26に入力させる信号は上記実施例に限らず、例えば、映像信号処理回路24から出力される映像信号を2フィールド分遅延させる遅延手段を介して入力させてもよい。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る電子内

視鏡装置によれば、固体撮像素子の出力信号レベルに対応してOVD電圧を変化させるようにしたため、従来の絞りによる光量制御では補正しきれない暗い所を明るく撮像することができ、体腔内をより鮮明に観察できるようになり、また経時的に照度が低下する照明ランプを従来よりも長く使用することができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明に係る電子内視鏡装置の第1実施例を示すブロック図である。

10 【図2】図2は本発明に適用するCCDのOVD電圧－感度特性の一例を示すグラフである。

【図3】図3は図1に示したCCD感度制御回路の具体例を示す回路図である。

【図4】図4は本発明に係る電子内視鏡装置の第2実施例を示すブロック図である。

【図5】図5は本発明に係る電子内視鏡装置の第3実施例を示すブロック図である。

【図6】図6は本発明に係る電子内視鏡装置の第4実施例を示すブロック図である。

20 【図7】図7は図6に示した第4実施例を説明するため用いたタイミングチャートである。

【符号の説明】

10…照明ランプ

13…回転カラーフィルタ

20…固体撮像素子(CCD)

22…CCD駆動回路

24…映像信号処理回路

26…CCD感度制御回路

28…タイミングパルス発生器

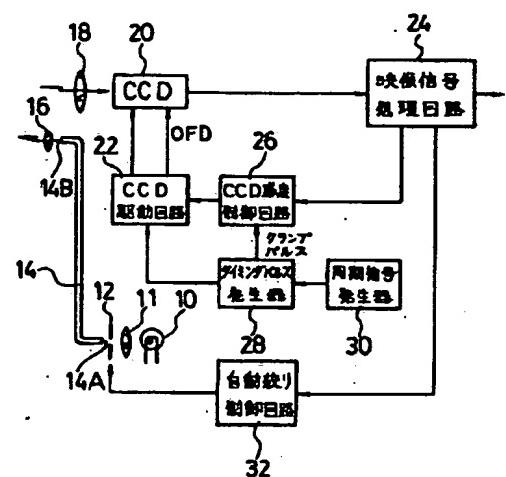
30 34, 47R, 47G, 47B…スイッチ

36…映像レベル検出回路

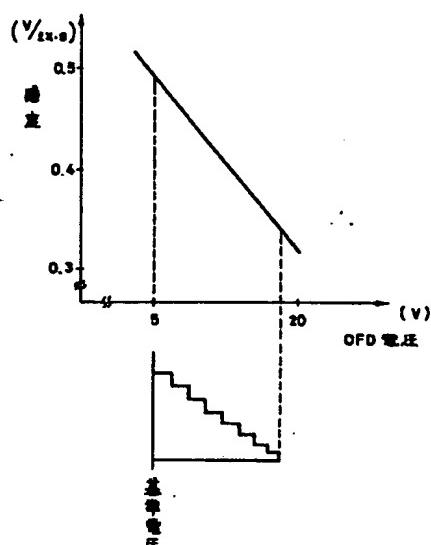
42…フィールドメモリ

48…イネーブル信号発生器

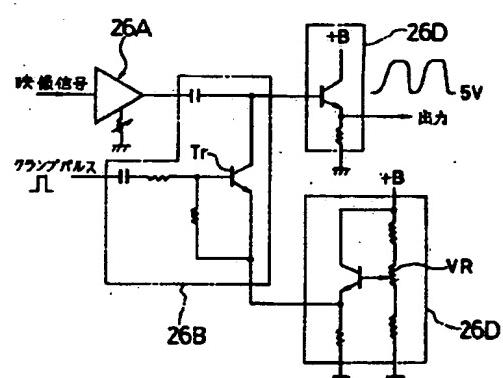
【図1】



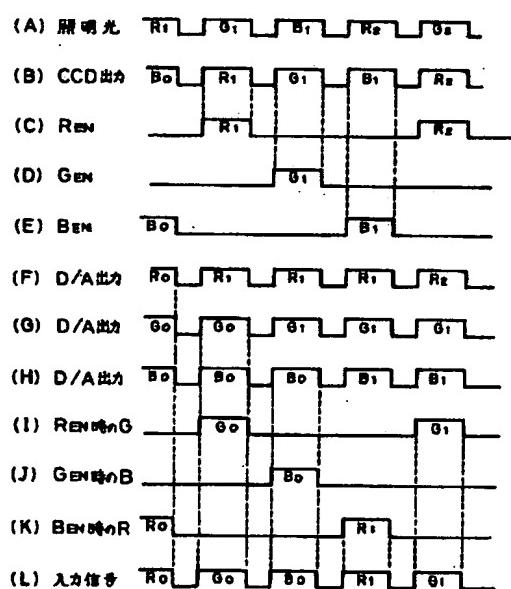
【図2】



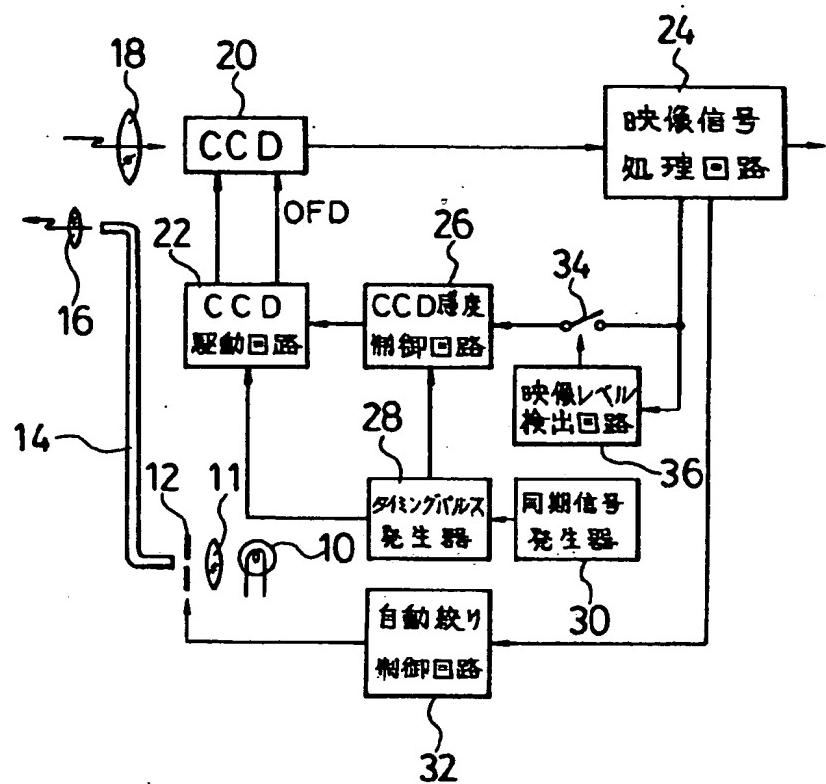
【図3】



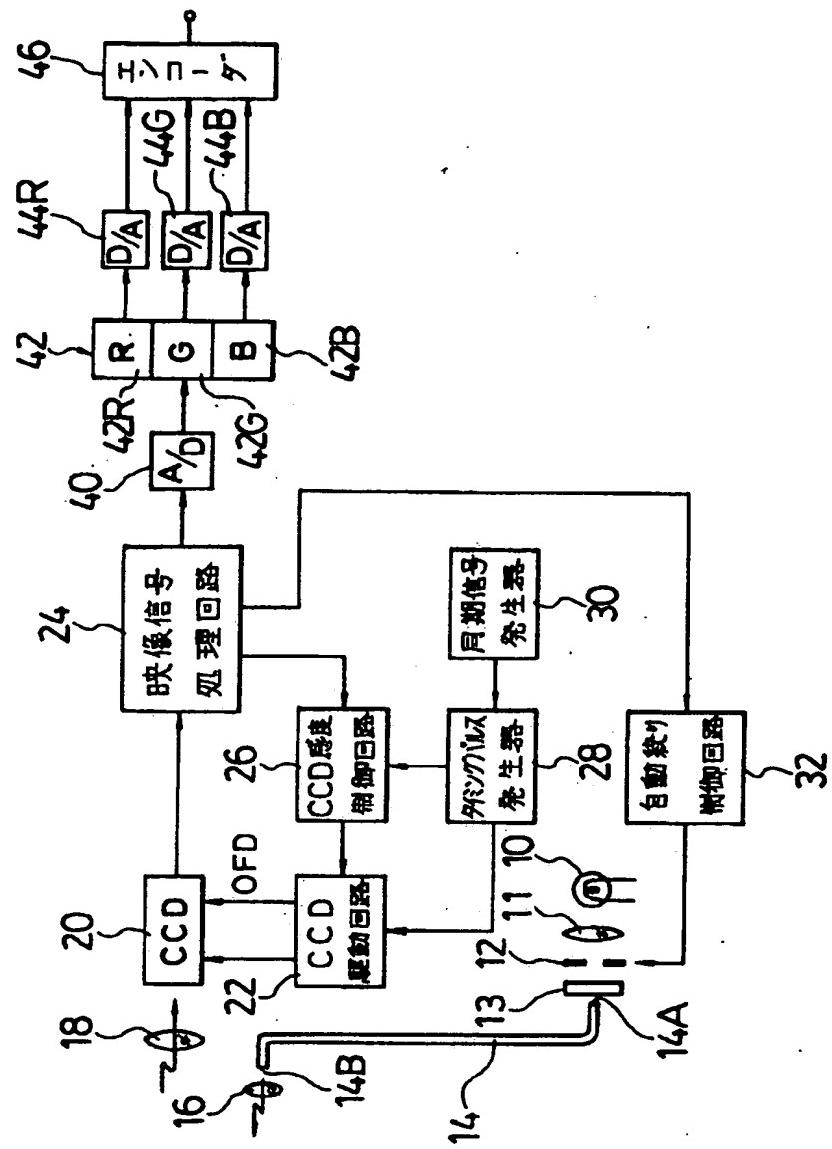
【図7】



【図4】



[図5]



【図6】

